

JP 4679062 B2 2011.4.27

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4679062号

(P4679062)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 H 55/48 (2006.01)	F 1 6 H 55/48
C O S L 61/06 (2006.01)	C O S L 61/06
C O S K 7/04 (2006.01)	C O S K 7/04
C O S K 9/00 (2006.01)	C O S K 9/00

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-56634 (P2004-56634)	(73) 特許権者	000117102
(22) 出願日	平成16年3月1日(2004.3.1)		旭有瀬村工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-247908 (P2005-247908A)		富山県富山市中の森町2丁目5955番地
(43) 公開日	平成17年9月15日(2005.9.15)	(73) 特許権者	000001247
審査請求日	平成19年1月23日(2007.1.23)		株式会社ジェイテクト
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 智次
		(74) 代理人	100111903
			弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フェノール樹脂成形材料で成形されたブーリ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

レゾール型フェノール樹脂100質量部に対し無機繊維40～100質量部、カップリング剤処理を施した平均粒子径が0.5～15 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合してなるフェノール樹脂成形材料を用いて成形されたことを特徴とする樹脂製ブーリ。

## 【請求項 2】

無機繊維がガラス繊維を50質量%以上含むことを特徴とする請求項1に記載の樹脂製ブーリ。

## 【請求項 3】

天然シリカ粉末の形状が破砕形であることを特徴とする請求項1または2記載の樹脂製ブーリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車等のエンジン部品等に用いられるフェノール樹脂成形材料に関するものであり、さらに詳しくは、耐磨耗性、特に耐ダスト耐磨耗性を向上したフェノール樹脂成形材料およびその材料により成形された樹脂製ブーリに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

10

20

(2)

JP 4679062 B2 2011.4.27

フェノール樹脂成形材料は耐熱性、寸法安定性に優れていることから、各種分野において金属部品の代替材料として使用されている。自動車分野においても小型軽量化、低コスト化への要求が高まるのに伴ない、各種部品の樹脂化が進められている。特に従来は金属製のものが主だったブーリが樹脂製のものに替りつつあり、種々の形状のものが成形されているが、樹脂製ブーリは砂埃等がブーリとゴムベルト間に噛み込んだ状態で使用していると、ベルトとの接触面が摩耗しやすく、従来の金属製ブーリに比べ耐用性に劣るという欠点があった。そこで、フェノール樹脂に平均粒子径が $20 \sim 150 \mu\text{m}$ の天然シリカ粉末を配合することにより、耐摩耗性と耐ヒートサイクル性の向上した樹脂製ブーリが提供された。(例えば、特許文献1参照。)

【0003】

10

【特許文献1】特開2002-201335号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、該樹脂製ブーリは耐ダスト性の向上は見られるものの、耐摩耗性の優れた粒子径の大きなシリカ粉末の影響により金型、成形機等の生産設備への負荷が大きく、設備の寿命が短いという問題があり、更なる改良が求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは以上のような従来技術の問題点に鑑み、種々研究を重ねた結果、フェノール樹脂成形材料中にレゾール型フェノール樹脂、無機繊維、カップリング剤処理を実施した、平均粒子径が $0.5 \sim 15 \mu\text{m}$ の天然シリカ粉末及びゴム成分を特定の割合で配合させることによって成形品、特にブーリの摩耗性と耐ヒートショック性を維持し、生産設備の高寿命化を見出し、本発明を完成させた。

20

【0006】

すなわち、本発明は、フェノール樹脂成形材料がレゾール型フェノール樹脂100質量部、無機繊維40～100質量部、カップリング剤処理実施の平均粒子径が $0.5 \sim 15 \mu\text{m}$ の天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合することを第一の特徴とするものであり、また、無機繊維がガラス繊維を50質量部以上含むことを第二の特徴とし、天然シリカ粉末の形状が破砕形であることを第三の特徴とするものである。また、本発明は、上記各特徴を有するフェノール樹脂成形材料を用いて成形されたことを特徴とするブーリである。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明のフェノール樹脂成形材料は以上説明したように、耐ダスト摩耗性及び耐ヒートショック性に優れ、機械的強度にも優れた成形品が得られ、生産設備への負荷低減により実用性を向上させたため、特にブーリ用材料に極めて好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明に関し、ブーリ用フェノール樹脂成形材料について詳細に説明する。

40

【0009】

本発明に使用されるレゾール型フェノール樹脂はジメチレンエーテル型あるいはメチロール型のいずれでもよく、固形状でも液状でもよい。なかでも耐ヒートショック性を向上させる目的から平均分子量が $600 \sim 800$ の固形状のものが好適に用いられる。このレゾール型フェノール樹脂は、本発明において応力緩和材として配合されるゴム成分を均一に分散させる作用があり、また射出成形時における成形圧力を低下させ、ブーリの残存応力を小さくする作用を有することで耐ヒートショック性を向上させるものである。

【0010】

本発明細書においてフェノール樹脂成形材料の量比は、他に断りのない限り「質量部」で表す。

50

(3)

JP 4679062 B2 2011.4.27

## 【0011】

本発明に使用されるゴム成分は特に限定されないが、ニトリルゴム、アクリルゴム、クロロブレンゴム、スチレンブタジエンゴム及びシリコンゴム等が好適であり、これらのゴム成分は単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。また、ゴム成分はフェノール樹脂100質量部に対して1～15質量部含有することが好ましい。応力緩和効果をもたせ、耐ヒートショック性を向上させるためには、1質量部より多いことが好ましく、応力緩和効果は大きくしたまま製品の表面硬度の著しい低下による耐ダスト摩耗性の低下を防ぐためには15質量部を超えないことが好ましい。

## 【0012】

本発明で使用される無機繊維としては、ガラス繊維、カーボン繊維、炭化ケイ素繊維、または、チタン酸カリウム繊維等のウイスカを使用することができ、これらは単独で用いてもよく2種以上を組合せて用いてもよいが、なかでもガラス繊維を無機繊維の50質量%以上としたものが、強度、耐熱性及びコスト等の面で好適である。またこのガラス繊維は、フェノール樹脂との接着性をよくする目的で、カップリング剤（シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤など）で表面処理することが望ましい。

## 【0013】

本発明においては、この無機繊維はフェノール樹脂100質量部に対し40～100質量部配合される。プーリとしての実使用においての補強効果を高めるためには40質量部より多いことが好ましく、また、ゴムベルトへの攻撃性が高くないようにするためには100質量部を超えないことが好ましい。

## 【0014】

本発明においては、カップリング剤処理を実施した平均粒子径0.5～15 $\mu$ mの天然シリカ粉末が用いられる。天然シリカは結晶状態によって結晶シリカと非晶質の溶融シリカに分けられるがそのいずれでもよく、また、天然シリカ粉末の形状として破砕形と円粒形があるが、なかでも破砕形のは表面に凹凸があるため樹脂との接着表面積を大きくすることができる。

## 【0015】

本発明において天然シリカ粉末の処理（表面処理）を実施するために使用するカップリング剤としては、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤等が挙げられる。

## 【0016】

そのシラン系カップリング剤としては、ビニルトリクロルシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ （3,4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトロメトキシシラン等が使用可能であり、これらを単独、又は二種類以上混合して用いることができる。

## 【0017】

また、そのチタネート系カップリング剤としては、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、テトラオクチルビス（ジトリデシルホスファイト）チタネート、テトラ（2,2-ジアリルオキシメチル-1-プロパチル）ビス（ジトリデシル）ホスファイトチタネート、イソプロピルトリ（N-アミノエチル-アミノエチル）チタネート、ビス（ジオクチルパイロホスフェート）オキシセテートチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルトリス（ジオクチルパイロホスフェート）チタネート、イソプロピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリドデシルベンゼンスルホンイルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、テトラインプロピルビス（ジオクチルホスファイト）チタネート、イソプロピルトリクミルフェニルチ

(4)

JP 4679062 B2 2011.4.27

タネート等が使用可能であり、これらを単独、又は二種類以上混合して用いることができる。

【0018】

シラン系カップリング剤でもチタネート系カップリング剤でもかまわないが、シラン系カップリング剤のほうが、より好ましい。

【0019】

さらに、カップリング剤処理を実施することによりフェノール樹脂との接着強度を向上し、ブーリの可動による摩擦抵抗によるシリカ粉末の脱落を防止できる。また、材料の表面硬度向上の効果を大きくし、耐ダスト性の低下を防ぐためにはシリカ粉末の平均粒径が0.5 $\mu$ mより大きいことが好ましく、ブーリの耐摩耗性を向上させ、ブーリ成形時に使用する金型、射出成形機等の生産設備への負荷を小さくし、設備の摩耗による寿命の低下を防ぐためには、15 $\mu$ mより小さいことが好ましい。

【0020】

カップリング剤は、シリカ粉末100質量部に対して0.5～3質量部配合することが好ましい。天然シリカ粉末と樹脂との一体化を促進し、接着強度を向上させ、耐摩耗性等の十分な効果を与えるためには0.5質量部より多いことが好ましく、得られた製品の外観を損なわないためには、3質量部を超えないことが好ましい。

【0021】

天然シリカ粉末は、フェノール樹脂100質量部に対して30～90質量部配合することが好ましい。ブーリ表面におけるシリカ粉末の割合の不足を防ぎ耐摩耗性に十分な効果を与えるためには30質量部より多いことが好ましく、相対的な樹脂量の減少によるフェノール樹脂とシリカ粉末との接着力の低下を防ぎ、シリカ粉末がブーリ表面から脱落しやすくなることをおさえるためには、90質量部を超えないように配合することが好ましい。

【0022】

以上の説明のとおり、本発明においては、レゾール型フェノール樹脂、無機繊維、カップリング剤処理を施した0.5～15 $\mu$ mの平均粒子径の天然シリカ粉末及びゴム成分を特定の割合で含有する樹脂組成物とすることにより、すなわち各構成の組み合わせにより所期の目的を達成することができる。

【0023】

本発明の成形材料には、所望により従来フェノール樹脂成形材料において慣用されている各種添加剤、例えばステアリン酸カルシウム等の離型剤、酸化マグネシウムなどの硬化促進剤、ヒンダーフェノール系の酸化防止剤、ヒンダーアミン系の光安定剤、ベンゾトリアゾール系の紫外線吸収剤及び着色剤などを添加することができる。さらに、本発明の成形材料には綿布繊維、アラミド繊維等をはじめとする有機繊維を、本発明の目的を妨げない範囲で添加することができる。本発明の成形材料は、加圧ニーダー、二軸押出機、ヘンシェルミキサー及びミキシング熱ロール等で加熱混練し、パワーミル等を用いて粉碎することによって製造することができ、また公知の成形方法、例えば射出成形、トランスファー成形及び圧縮成形等の方法によって所望形状のブーリを成形することができる。

【実施例】

【0024】

以下に本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。尚、各特性の測定は以下にしたがって評価した。

(1) スパイラルフロー

以下の条件で渦巻き線香状の成形品をトランスファー成形し、その渦の長さをスパイラルフロー値とした。

【0025】

金型：ポット直径100mm ピッチ18mm 長さ1000mm

成形条件：金型温度165℃ 成形圧力5.3MPa 試料50g

(2) 曲げ強さ、曲げ弾性率

(5)

JP 4679062 B2 2011.4.27

J I S K 6 9 1 1 に準拠し、曲げ強さ、曲げ弾性率を測定した。

(3) ロックウェル硬度

J I S K 6 9 1 1 に準拠し、ロックウェル硬度を測定した。

(4) ざらつき摩耗体積

J I S K 7 2 0 4 による摩耗試験において、2 0 0 0 回転までの減少体積を測定した。

。

(5) ブーリダスト試験（ブーリ摩耗性、ベルト攻撃性）

ダスト量  $1 \text{ kg/m}^3$ 、回転数  $0 \sim 7000 \text{ rpm}$ 、荷重  $980 \text{ N}$  の条件でブーリダスト試験を行い、400 hr 可動後の摩耗状態を確認し、ゴムベルトとの指動面であるブーリ外周溝部に摩耗が認められないものには○、摩耗が認められるものについては×とした。また、ゴムベルトへの攻撃性については、攻撃性の認められないものには○、認められたものには×とした。

(6) 耐ヒートショック性

-40 及び 120℃ 各 30 min を 1000 サイクル実施後のクラックを確認し、クラック発生のないものには○、またクラック発生が確認されたものは×として示した。

(7) ノズルチップ摩耗

射出成形機に簡易ノズルチップ（材質：S-45C）を取り付け、材料を  $100 \text{ g/shot}$  を 300 回実施したときのノズルチップ摩耗量を測定した。

実施例 1

ジメチレンエーテル型レゾール樹脂 [旭有機材工業 (株) 製、数平均分子量 800] 100 質量部、ガラス繊維 [日本電気硝子 (株) 製] 75 質量部、天然シリカ粉末 [(株) 龍森製、平均粒子径  $1.5 \mu\text{m}$ 、カップリング剤処理済み] 65 質量部、ニトリルゴム [J S R (株) 製、PNC-38] 12 質量部、消石灰 6 質量部、酸化マグネシウム 5 質量部、ステアリン酸亜鉛 5 質量部を配合し均一に混合した後、熱ロールにて均一に加熱混練してシート状にし、冷却後パワーミルで粉碎しグラニュール状の成形材料を製造した。

【0026】

得られた成形材料を、

シリンダー温度：前部 85℃、後部 50℃、

金型温度：180℃、

硬化時間：60 秒

の条件で射出成形を行い、性能評価用試験片及びブーリを作製した。得られた試験片について、曲げ強さ、曲げ弾性率、ロックウェル硬度及びざらつき摩耗体積を測定した。また得られたブーリについて、ブーリダスト試験によってブーリ摩耗性及びベルト攻撃性を評価し、さらには耐ヒートショック性を評価した。また、ノズルチップ摩耗について、試験片作成後、試験用ノズルチップを装着し、材料の射出のみを 300 回繰り返し実施し、ノズルチップに付着している材料を全て取り払い、試験前後の直差をノズルチップ摩耗量とした。その結果を表 1 に示す。

実施例 2～3 及び比較例 1～10

配合割合を表 1 に示すように変えた以外は実施例 1 と同様にして実施し、成形材料を製造したのち各試験片及びブーリを作製し、性能を評価した。その結果を表 1 に示す。

【0027】

表 1 の結果より、実施例 1～3 において、本発明のフェノール樹脂成形材料を用いた成形品は、ブーリダスト試験においても摩耗が見られないことから耐ダスト性に優れ、耐ヒートショック試験においてもクラックが発生せず、耐ヒートショック性に優れていることが確認された。

【0028】

さらに、ノズルチップ摩耗試験においても比較例の  $1/10 \sim 1/50$  まで低減でき、設備への負荷低減効果も大きく、実用性に富んでいることが確認された。一方、比較例 1～6 で平均粒子径が  $25 \sim 150 \mu\text{m}$  の天然シリカ粉末を用いた場合は、カップリング剤処理の有無にかかわらず、ノズルチップ摩耗が大きく、設備寿命の点で不具合を生じた。

(6)

JP 4679062 B2 2011.4.27

比較例 7 ～ 9 で平均粒子径が  $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$  でカップリング剤処理未実施の天然シリカ粉末を用いた場合は、摩耗体積が大きくブーリダスト試験において摩耗が見られ、耐ダスト性が悪かった。また比較例 10 で平均粒子径が  $0.5 \mu\text{m}$  より小さいものを用いた場合はスパイラルフロー性、耐ダスト性に劣り、特にブーリ摩耗が悪かった。

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明に従えば、生産設備に負荷をかけることなく、耐ダスト性に優れた樹脂製ブーリを得ることができ、軽量化の要求される自動車・産業機械用の金属ブーリからの代替を大幅に促進するものである。

【0030】

10

(表1)

[illegible]

(8)

JP 4679062 B2 2011.4.27

---

フロントページの続き

(74)代理人 100082398

弁護士 西山 雅也

(72)発明者 浅井 啓二

宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地 旭有機材工業株式会社内

(72)発明者 新井 大和

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

審査官 久保田 英樹

(56)参考文献 特開平11-049930(JP, A)

特開2002-201335(JP, A)

特開平09-217818(JP, A)

特開平09-187830(JP, A)

特開平04-249568(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 55/32- 55/56

C08L 1/00-101/14